

INERA / SAFGRAD

Programme de Recherche sur les
Systemes de Production Agricole

Etudes Agro-Economiques, No 3

631
PRU

Bibliothèque UA/SAFGRAD
01 BP. 1783 Ouagadougou 01
Tél. 30 - 60 - 71 / 31 - 15 - 98
Burkina Faso

TESTS ET EVALUATIONS ECONOMIQUES DES TECHNOLOGIES
AGRICOLES NOUVELLES SOUS GESTION PAYSANNE
DANS LES VILLAGES RSP DU PLATEAU MOSSI
RESULTATS DE LA SAISON 1987/1988

Y. Coffi PRUDENCIO
OUA/CSTR/SAFGRAD
Equipe RSP. Station de
Kamboinsé
Ouagadougou Burkina Faso
Mai 1988.

631
PRU/5F

100

100

100

RESULTATS DES ESSAIS AGRONOMIQUES ET DES TESTS DE
MACHINES AGRICOLES SOUS GESTION PAYSANNE

1. INTRODUCTION

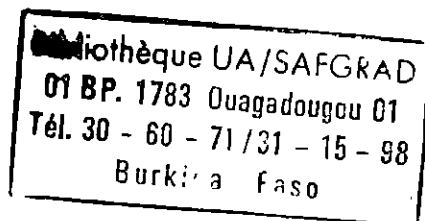
Les essais sous gestion paysanne entrepris dans le cadre du Programme RSP en 1987 ont eu pour objectifs principaux

(1) L'évaluation des technologies capables d'atténuer les principales contraintes de production agricole sur le plateau Mossi que sont :

- Le deficit hydrique
- Le faible niveau et la détérioration de la fertilité du sol
- Les goulots d'étranglement et la faible productivité de la main d'oeuvre.

(2) L'identification des contraintes susceptibles de limiter l'efficacité et l'adoption de ces technologies.

- La campagne précédente 1986-87 a été consacrée aux études de base et à des Tests de Technologie sous gestion de chercheurs dans les nouveaux villages RSP. Ces Tests ont permis de sélectionner un certain nombre de technologies pouvant être avancées dans les essais sous gestion de paysans.
- Les essais sous gestion de paysan ont débuté au cours de la campagne 1987-88 dans les nouveaux sites du Programme RSP à savoir Yalka (région de Ouahigouya) dans la zone Soudano-Sahélienne et Kamsi (région de Koudougou) et Kamsaoghin (près de Koupela) dans la zone Soudanienne.
- Une mauvaise répartition pluviométrique, au cours de la saison, caractérisée par des trous de sécheresse en Juin, a considérablement réduit la participation des paysans aux essais et mis à rude épreuve les technologies testées, particulièrement à Yalka dans la zone Soudano-Sahélienne.
- Les moyennes pluviométriques annuelles enregistrées au cours de la saison sont comme indiquées au Tableau 1.



3899

Tableau 1 : Moyennes Pluviométriques dans les Sites R.S.P
saison 1987-88

Site RSP	Yalka zone soudano sahélienne	Kamsi zone sou- daniennne	Kamsaoghin zone sou- daniennne
Precipitations mm	382	1072	682
Jours de pluie	29	35	48
jours ou la preci- pitation etait >= 20 mm	7	22	11

2. TECHNOLOGIES TESTEES ET DISPOSITIFS EXPERIMENTAUX

Les technologies testées sous gestion paysanne au cours de la campagne sont :

- a- Les Variétés sélectionnées de Sorgho et de Niebe capable d'échapper ou de tolérer la sécheresse, ou de tolérer le striga. Il s'agit notamment dans le cas du sorgho de

- IRAT 204 à Yalka
- ICSV 1001 ou Framida à Kamsi et Kamsaoghin
- ICSV 1002 à Kamsi et Kamsaoghin

En ce qui concerne le niebe la variété testée a été le TN 6283 à Kamsaoghin.

b- La fumure minérale

- Il s'agit notamment d'une dose modérée de 75 kg et 35 kg d'Urée par hectare sur les céréales dans tous les trois villages.

2828

c- Les Techniques et Appareils d'Economie de l'Eau

Il s'agit notamment de

- a- Le billon cloisonné manuellement avec la houe.
- b- Le billon cloisonné avec la butteuse.
cloisonneuse (version Asine) de l'IITA/SAFGRAD
- c- Les dépressions ou micro bassins de captage d'humidité avec la Roue Ovale dentée de l'ICRISAT.

Toutes ces techniques étant appliquées au deuxième sarclage.

d- Le semis mecanique par Traction Animale

Il s'agit notamment du semis avec le semoir à traction animale, type SISCOMA monté, par le Centre National d'Equipement Agricole (CNEA)

Différentes combinaisons de ces technologies (ou traitements) ont été testées en champs paysans par les paysans. Chaque champ étant divisé en deux à douze parcelles en fonction de la superficie du champ et du nombre de traitements à tester.

La superficie de la parcelle élémentaire variait de 300 m² à 1200 m². Onze ménages étaient impliqués dans les essais qui ont pu être réalisés à Yalka contre six à Kamsi et douze à Kamsaoghin. Le nombre de champs soumis aux essais par ménage varient de 1 à 3 et les répétitions se faisaient entre champs de différents ménages

Les Schémas de dispositif expérimental complet par champ sont indiqués à la Figure 1. Tous les champs n'ont toutefois pas fait l'objet d'un dispositif complet soit à cause des limitations de superficie, soit en raison d'incidents liés à la pluviométrie et à la disponibilité en main d'œuvre qui ont conduit à l'abandon de certains traitements. Quelques erreurs commises à la récolte dans l'un des trois villages (Kamsaoghin) ont d'avantage réduit le nombre de données exploitables.

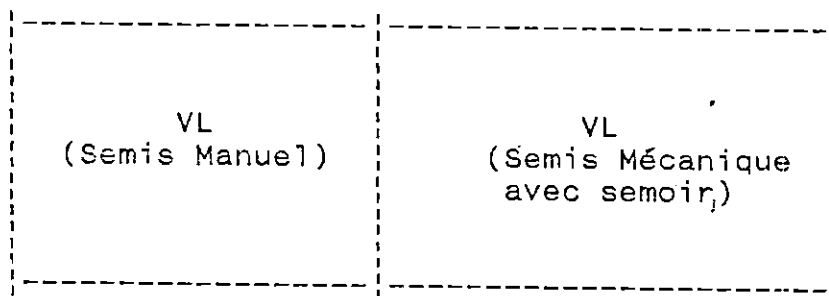
Les essais ont été implantés dans des champs de sécurité alimentaire minimale, aussi bien que dans des champs de sécurité alimentaire complémentaire, donc dans des champs différemment gérés.

Chaque parcelle était suivie à l'aide de deux fiches, une fiche enregistrant les dates d'activités, temps de travaux, quantités d'intrants et composantes de rendement et une fiche d'évaluation destinée à recueillir les commentaires du paysan sur l'essai tout au long de la saison. Un questionnaire pour évaluation organoleptique et évaluation de la conservation des grains a été également rempli chez chaque paysan impliqué dans les 2 types d'essais pendant la saison sèche (voir Annexe).

Figure 1 Shemas des Dispositifs Complets d'Experimentation par Champ et Paquets Technologiques Testés

VL	VL+E	VL+Bcm	VL+E+Bcm
VS	VS+E	VS+Bcm	VS+E+Bcm

VL	VL+BC But-cl	VL+MB Roue-Dentée
VL+E	VL+E+BC But-cl	VL+E+MB Roue-Dentée
VS	VS+BC But-cl	VS+BC+MB Roue-Dentée
VS+E	VS+E+BC But-cl	VS+E+MB Roue-Dentée



VL = Variété Locale
 VS = Variété Sélectionnée
 E = Engrais
 Bcm = Billons cloisonnés manuellement
 BC = Billons cloisonnés avec la Butteuse cloisonneuse
 But-cl
 MB = Micro Bassin à la Roue Dentée

3. RESULTATS

Les paquets technologiques testés représentent plusieurs options économiques que le paysan compare à sa pratique traditionnelle et entre elles afin d'aboutir à un choix compte tenu de ses propres critères d'évaluation.

L'expérience a montré que le paysan moyen adopte généralement les éléments d'un paquet technologique progressivement, c'est à dire un à un, et rarement en bloc.

Par conséquent nous examinerons les options testées un à un en commençant par les plus simples.

Les critères d'évaluation seront limités au rendement, à la rentabilité économique de chaque option calculées sur la base des prix du marché, au risque associé à chaque option, aux qualités organoleptiques et à la conservation.

3.1 Option 1 : Variété seule

3.1.1. Rendement

Cette option implique le choix entre la variété locale et la variété sélectionnée sous gestion traditionnelle.

Dans l'ensemble des trois sites la variété locale a donné un meilleur rendement que la variété sélectionnée dans 12 cas sur 15 ce qui indique une probabilité moyenne de succès de la variété sélectionnée de sorgho de l'ordre de 0,2. ($P=0,2$) sous gestion traditionnelle dans l'ensemble des 3 villages.

De façon plus spécifique les résultats obtenus indiquent (Tableau 2) que du point de vue rendement dans le village Soudano-Sahélien (Yalka), en 1987, le rendement obtenu avec IRAT204 a été supérieur au rendement de la variété locale dans 1 cas/3 ($P=0,3$) sous gestion traditionnelle.

Dans les villages Soudanais (Kamsi et Kamsaoghin) en 1987 le rendement de ICSV 1002 a été supérieur au rendement de la variété locale dans 2 cas/6 ($P=0,3$) sous gestion traditionnelle.

Dans le cas de ICSV 1001 son rendement n'a été supérieur à celui de la variété locale dans aucun des six cas observés ($P=0$)

Par conséquent dans les conditions de la saison 1987 et sous gestion traditionnelle le paysan aurait, sur le plan du rendement, choisi dans la plupart des cas (au moins 70%) de s'en tenir à sa variété locale de sorgho.

Ce résultat supporte la thèse d'infériorité des variétés sélectionnées ci-dessus nommées par rapport aux variétés locales dans des conditions de mauvaise pluviométrie et de gestion traditionnelle.

La mauvaise performance des variétés sélectionnées par rapport aux variétés locales est due d'une part à une faible levée, imputable dans une certaine mesure à une mauvaise qualité des semences dans le cas de ICSV 1001 ou Framida (bien que la quantité de semences ait été augmentée), d'autre part à une moindre vigueur des jeunes plants de variétés sélectionnées, comparativement aux variétés locales, et par conséquent à une moindre résistance aux stress hydriques survenus pendant la saison.

Dans le cas d'IRAT 204 la culture a subi de sérieuses attaques d'oiseaux qui ont en plus de la mauvaise pluviométrie contribué aux faibles rendements observés. La susceptibilité aux attaques d'oiseaux est due à la précocité de la variété bien que le semis et le resemis soient plutôt tardifs. (semis 20 Juin, resemis début Août, récolte mi Novembre).

3.1.2 Tests Organo-Leptiques

En ce qui concerne les qualités organoleptiques et le comportement des nouvelles variétés pendant la préparation et la conservation des mets, il a été constaté ce qui suit.

Pour IRAT 204 : (à Valka). Le grain est jugé moins dur que le grain de la variété locale. Si bien qu'il est difficile d'enlever le son car les grains se cassent. Ceci limite l'utilité de la variété pour la cuisson directe comme le riz ou en mélange avec le niebe. Les grains sont alors généralement écrasés avec le son pour préparer le To ce qui apparaît beaucoup plus facile que dans le cas des variétés locales.

Pour ce qui concerne la qualité du Tô elle est généralement jugée excellente lorsqu'elle est bien préparée. Il y a toutefois des cas où les grains ne sont pas arrivés complètement à maturité au moment de la récolte. Ce qui donne au Tô un goût amer et le rend pratiquement inconservable. Il n'y a pas d'unanimité sur la qualité de conservation du Tô préparé avec du bon grain, certaines personnes pensent que le Tô de IRAT 204 se conserve moins bien que le To des variétés locales. Mais ceci n'est pas l'avis de la majorité car la qualité de conservation dépend beaucoup de la compétence de la personne qui prépare le Tô.

Pour ICSV 1001 à Kamsaoghin

Les problèmes sont pratiquement les mêmes qu'avec IRAT 204.

Les grains sont moins durs que ceux de la variété locale, ce qui est aussi dû au fait que dans plusieurs cas les graines ne sont pas arrivées complètement à maturité à la récolte (derniers semis en mi-Juillet).

Une conséquence est qu'il est plus difficile d'enlever le son qu'avec la variété locale.

La qualité du Tô est jugée bonne ou excellente par les paysans quand le son est enlevé et le Tô bien préparé autrement, la qualité est jugée généralement mauvaise car le Tô obtenu est mou, amer, pas consistant et difficile à conserver.

Pour ce qui concerne l'utilisation de ICSV 1001 (Framida) pour le dolo la couleur rouge vif des graines constitue un atout majeur fort apprécié par les dolotières et les consommateurs de dolo.

Néanmoins le problème de la non parvenance a maturité complète de plusieurs grains ^{réduit} le taux de germination d'environ 50%. Par ailleurs la filtration serait très lente et mauvaise lorsque les grains germés sont finement écrasés. De l'avis de certaines paysannes on pourrait ^{Pallier} à ce problème en faisant le contraire.

En general la qualité du dolo fait avec ICSV 1001 (Framida) est jugée très bonne ou excellente par les paysans.

Dans plusieurs cas les jeunes epis de ICSV 1001 abritaient au champ des quantités impressionnantes de petits insectes rouges qui s'envolaient en nuées chaque fois qu'on tapait sur un epi. Ceci pourrait expliquer l'aspect troué de plusieurs grains dès la récolte ou peu après.

Pour ICSV 1002 à Kamsaoghin

De l'avis d'un paysan le Tō de ICSV 1002 serait excellent, meme meilleur que le tō des variétés locales de sorgho blanc s'il est bien prepare avec du tamarin.

De l'avis de deux autres paysans il serait difficile de faire du bon to avec ICSV 1002 et ICSV 16-5 ...

Pour ce qui concerne le comportement des grains des nouvelles variétés dans les conditions traditionnelles de conservation, les quantités récoltées étaient relativement petites dans beaucoup de cas et ont été rapidement consommées ou vendues. Dans les autres cas il faudra attendre plus tard dans la saison sèche pour avoir de bonnes informations.

Pour ICSV 1001 (Framida), ICSV 1002 et ICSV 16 - 5 à Kamsi

Le goût du To pour les variétés ICSV 1001 (sorgho rouge) et ICSV 1002 (sorgho blanc) est généralement jugé "bon" ou "très bon". Le To de la variété ICSV 16-5 (sorgho blanc) semble être moins apprécié que le to des deux précédentes variétés, il est simplement jugé "bon" en general. Sur le plan du gout tu To ICSV 1001 et ICSV 1002 sont donc jugés plus capables de rivaliser avec les meilleures variétés locales que ICSV 16-5.

En ce qui concerne la conservation du To, les paysans affirment unanimement que, sur ce plan, aucune des nouvelles variétés ne peut rivaliser avec leurs meilleures variétés locales. En effet celles ci donnent un To conservable pendant trois jours alors que le To des nouvelles variétés ne peut se conserver pendant plus de deux jours. Certains paysans expliquent ceci par le fait que c'est la première fois que leurs épouses font le To avec ces variétés et n'ont pas encore acquis la technicité et l'expérience nécessaire pour aboutir à un to bien conservable.

Le "dolo" ou bière traditionnelle fabriquée avec ICSV 1001 (Framida) semble être bien appréciée du point de vue du goût mais pas autant sur le plan de la conservation, considérée comme passable, et moins bonne que celle du "dolo" fait avec les variétés locales.

La paille de toutes les nouvelles variétés de sorgho est unanimement jugée meilleure à la paille des variétés locales pour l'alimentation des animaux et beaucoup plus appréciée par ces derniers à cause de sa nature plus tendre (encore quelque peu verte à la récolte) et plus succulente. La même observation a été faite par les paysans de Kamsaoghin.

Par ailleurs la taille relativement plus courte des tiges des nouvelles variétés est appréciée par les paysans de Kamsi parce qu'elle confère aux plants une plus grande résistance à la verse en cas de retard dans la récolte. Le problème de verse des plants semble préoccuper particulièrement les paysans du village. L'aspect en grappe des épis et la grosseur plus élevée des grains confèrent aux paysans l'idée d'un meilleur rendement par rapport aux variétés locales. Mais la nécessité d'appliquer de la fumure minérale pour permettre aux nouvelles variétés de bien exprimer leurs potentialités constitue une contrainte d'adoption pour plusieurs paysans. Néanmoins d'autres sont disposés à adopter et semer les nouvelles variétés sur leurs meilleures terres, mais en association avec leurs variétés locales pour réduire les risques d'échec.

Il convient toutefois d'observer une certaine prudence dans la généralisation des observations faites par les paysans, car l'échantillon interviewé était relativement réduit et ne comportait que six ménages à Kamsi.

3.2 Option2 Variété et Fumure

Cette deuxième option concerne le choix entre la pratique traditionnelle du paysan (variété locale sous gestion traditionnelle) et les deux alternatives suivantes :

- a- Variété locale avec engrais
- b- Variété sélectionnée avec engrais

Les résultats indiquent que pour l'ensemble des trois sites l'usage de la fumure minérale (75 kg/ha NPK + 35 kg/ha d'urée) en 1987 ne serait rentable que dans 10% des cas pour la variété locale aussi bien que pour la variété sélectionnée. (Tableau 3). Les cas de rentabilité positive (15%) ont été enregistrés seulement dans les deux villages de la zone Soudanienne avec un ratio valeur additionnelle/coût additionnel supérieur à 2. Aucun cas de rentabilité positive de l'usage de la fumure minérale à la dose sus indiquée n'a été enregistré dans le village de la zone Soudano Sahélienne. Les prix utilisés sont les prix non subventionnés (100f/kg NPK, 75f/kg urée) et le prix officiel au producteur de 50f/kg de céréale.

Il apparaît donc encore une fois que dans des conditions identiques à celle de la saison 87, et en l'absence de toute technique d'économie de l'eau le paysan moyen aurait dans la plupart des cas (au moins 90%) intérêt sur le plan de la rentabilité économique à s'en tenir à sa pratique traditionnelle, plutôt que d'appliquer la fumure minérale à la dose sus mentionnée sur l'une ou l'autre des deux types de variétés.

Ces observations supportent la thèse de risque financier élevé dans l'utilisation de l'engrais généralement avancée par les paysans pour justifier la faible utilisation ou la non utilisation de la fumure minérale. Ils supportent également la thèse selon laquelle le risque financier est étroitement lié aux paramètres pluviométriques et est par conséquent plus élevé en zone Soudano Sahélienne qu'en zone Soudanienne.

3.3 Options 3 et 4

Option 3 - Variété et Billons Cloisonnés à la main

Option 4 - Variété + Billons Cloisonnés à la main + Fumure

Il s'agissait de savoir comparativement à la pratique usuelle du paysan, laquelle des alternatives suivantes serait la plus économique :

- a. Variété locale + Billons Cloisonnés à la main
- b. Variété locale + Billons Cloisonnés à la main + Fumure
- c. Variété Sélectionnée + Billons Cloisonnés à la main
- d. Variété locale + Billons Cloisonnés à la main + Fumure

Ces alternatives ont pu être testées correctement chez seulement cinq paysans pendant la saison (trois à Yalka et deux à Kamsi).

Dans le village Soudano Sahélien (Yalka) l'aménagement complet (BC+E) s'est avéré le plus économique dans deux cas sur trois, avec IRAT 204 dans un cas et la variété locale dans l'autre cas. La pratique traditionnelle étant la plus économique dans un cas sur trois.

A Kamsi

Dans la zone Soudanienne, l'aménagement complet (BC+E) s'est avérée le plus économique dans tous les deux cas observés avec ICSV 1001 dans un cas et avec la variété locale dans l'autre cas.

Pour l'ensemble des paysans des deux zones l'aménagement complet (Billons cloisonnés à la main + engrais) apparaît donc comme l'alternative la plus économique dans 80 pourcent des cas observés. Le nombre d'observations étant très limité il conviendrait d'interpréter avec prudence un tel résultat, qui est néanmoins conforme aux résultats précédemment obtenus par le FSU (1986) et par l'ICRISAT (1984).

Toutefois il se pose un problème de mesure du coût d'opportunité de la main d'œuvre dans le cas de la confection des billons cloisonnés avec des outils manuels. Le travail est mesuré en temps de travail, alors qu'il est conçu par le paysan beaucoup plus en terme d'effort à faire ou d'énergie à dépenser pour exécuter le travail qu'en terme du temps nécessaire pour réaliser le travail.

Par exemple, le paysan travaillant avec des outils manuels juge généralement le premier sarclage moins pénible que le buttage cloisonné alors que le sarclage prend plus de temps (160 à 300h/ha) que le buttage cloisonné (75 à 150h/ha). L'énergie dépensée par heure pour confectionner les billons cloisonnés serait beaucoup plus élevée que l'énergie dépensée dans le même temps pour sarcler. Ce qui fait que le buttage cloisonné fatiguerait beaucoup plus que le sarclage. Cette différence fondamentale dans le coût du travail devrait se refléter à travers une différence entre les coûts de la main d'oeuvre pour effectuer chaque type d'activité si il existait un marché du travail rural suffisamment concurrentiel. Or un tel marché est quasi inexistant dans les sites d'étude et le cloisonnement de billons y est une activité inconnue. L'usage d'un coût de main d'oeuvre uniforme pour toutes les activités agricoles fait que les méthodes classiques d'évaluation économique surestiment considérablement la rentabilité et l'acceptabilité par le paysan du buttage cloisonné avec des outils manuels.

3.4 Production de Niébé en Culture Pure

3.4.1. Rendement et rentabilité économique

Cette option a été testée à Kamsaoghin pendant la campagne 1987/88 avec la variété locale de niébé comparée à la variété TN 6283 (à défaut de semences de TVX 3236) avec et sans application de Burkina Phosphate. L'essai a été conduit chez cinq paysans donc sur cinq champs, chaque champ étant divisé en quatre parcelles de 400 m² chacune. Les quatre traitements étant (a) variété locale sans engrais, (b) variété locale avec engrais, (c) variété sélectionnée sans engrais, (d) variété sélectionnée avec engrais. Le niébé a été partout semé en monoculture à la même période que le semis d'arachide (mi-Juillet) après labour manuel du sol, comme dans le cas traditionnel de l'arachide, sur écartement 40 cm x 40 cm. Toutes les parcelles ont reçu deux traitements insecticide aux stades de floraison et de formation de capsules avec une dose de 30 cc de Decis dans 14 litres d'eau par champ (800 m²) et par traitement. La dose de Burkina phosphate préconisée était 400 kg/ha mais suite à une erreur de manipulation seulement 75 kg/ha ont été appliqués.

Les rendements moyens obtenus sont très bas de l'ordre de 75 kg/ha pour la variété locale sans engrais, 110 kg/ha pour la variété locale avec engrais, 130 kg/ha pour la variété sélectionnée sans engrais et 230 kg/ha pour la variété sélectionnée avec engrais. L'effet variétal paraît significatif, avec ou sans engrais la variété sélectionnée a donné un meilleur

rendement que la variété locale dans au moins 75% des cas observés. L'effet engrais est bien plus significatif sur la variété sélectionnée que sur la variété locale.

Sur le plan économique l'application d'engrais paraît aussi rentable avec la variété améliorée qu'avec la variété locale le bénéfice additionnel moyen dû à l'engrais est d'environ 10.000 cfa/ha pour un coût d'engrais et d'application d'environ 3000 cfa/ha. Parmi les quatre traitements testés la variété sélectionnée avec application d'engrais apparaît comme l'option la plus rentable sur le plan économique. Mais comparativement à la culture pure d'arachide sans engrais une telle option n'est pas rentable. Avec un prix moyen du niébe d'environ 100 frs CFA/kg à Kamsaoghin, le revenu total provenant d'un hectare de la variété sélectionnée de niébe en culture pure est d'environ 23.000 CFA. Le coût des intrants fumure et insecticide s'élève à environ 11.650 CFA/ha (coût fumure et application 2875 CFA/ha, coût insecticide 4760 CFA/ha pour deux traitements, main d'œuvre traitement et amortissement pulvérisateur 4000 CFA/ha pour deux traitements). Dans le même temps et dans le même village le paysan moyen réalise un rendement d'arachide décortiquée d'au moins 300 kg par hectare sans fumure et sans insecticide, avec un prix moyen de l'arachide décortiquée également de l'ordre de 100 CFA par kg. Même après déduction d'un coût maximum de semences de 90 kg/ha pour l'arachide et 25 kg/ha pour le niébe le revenu net par hectare d'arachide dépasse de loin celui du niébe et la rémunération horaire de la main d'œuvre pour les travaux restants (labour, semis, sarclage, récolte) demeure plus élevée dans le cas du niébe même si on émet l'hypothèse que ces temps de travaux sont deux fois supérieurs dans le cas de l'arachide que dans le cas du niébe.

Ce résultat bien que spécifique au village Kamsaoghin et à la variété TN 6283 pour l'année 1987 marquée par une mauvaise pluviométrie jette une lueur sombre sur la possibilité de produire le niébe en culture pure comme culture de rente à l'instar de l'arachide en zone Soudanienne sur le Plateau Central, ceci étant surtout dû au coût élevé des traitements insecticides.

3.4.2. Tests Organoleptiques

Les paysans dans l'ensemble apprécient le goût de la nouvelle variété TN 6283 qu'ils jugent excellent ou comparable au goût de la meilleure variété locale, quelque soit le mets. Sur le plan de la conservation il n'y a eu aucun problème à signaler, les grains étant conservés dans la cendre comme la variété locale. Toutefois un paysan sur les cinq a jugé la cuisson de la nouvelle variété plus difficile que celle de la variété locale.

3.5 Mécanisation de la Conservation d'Eau dans le sol (CES) : avec la Roue Dentée (ICRISAT) ET la Butteuse cloisonneuse (IITA)

Les essais ont pu être effectivement conduits sous gestion paysanne dans un village de la zone Soudanienne (Kamsaoghin) en collaboration avec sept ménages.

Il s'agissait de savoir comparativement à la pratique traditionnelle de travail du sol du paysan (généralement scarifiage plus ou moins profond du sol au rayonnage), laquelle des deux techniques CES suivantes serait la plus économique :

- Confection de micro-bassins de captage d'humidité avec la Roue Dentée de l'ICRISAT
- Confection de billons cloisonnés avec la butteuse cloisonneuse de l'IITA/SAFGRAD.

Une dose minimale d'engrais (NPK 37,5 kg/ha, urée 18,75 kg/ha) a été appliquée dans toutes les parcelles.

Les résultats obtenus indiquent clairement la confection de microbassins avec la Roue Dentée comme étant l'alternative la plus économique.

Avec la variété locale, la probabilité d'une rentabilité économique supérieure à celle de la pratique traditionnelle est de l'ordre de 75% avec un ratio valeur additionnelle/coût additionnel de l'ordre de 5, et un accroissement moyen du rendement grain de l'ordre de 45% pour l'ensemble des observations.

Avec les variétés sélectionnées (ICSV 1001 et 1002) la probabilité de rentabilité supérieure à la pratique traditionnelle avec variété locale demeure dans l'ordre de 75%, mais avec un ratio valeur additionnelle/cout additionnel plus bas de l'ordre de 3,5 et un accroissement de rendement (vis à vis de la variété locale) légèrement plus bas, de l'ordre de 40%.

En ce qui concerne les billons cloisonnés avec la butteuse cloisonneuse on note quelques résultats positifs seulement avec les variétés locales. Avec ces dernières, le bénéfice additionnel s'avère positif dans 33% des cas avec un ratio valeur additionnelle/cout additionnel de l'ordre de 1,6 et un accroissement moyen du rendement, seulement de l'ordre de 20% pour l'ensemble des observations.

Il ressort donc de l'ensemble de ce qui précède que la confection de microbassins avec la roue dentée en utilisant uniquement des variétés locales de sorgho serait la meilleure option du point de vue économique, pour le paysan en zone Soudanienne le risque ou la probabilité d'échec étant seulement dans l'ordre de 25% à court terme. (Hypothèse à vérifier).

Les Problèmes d'adoption ou Contraintes Secondaires

- Ils sont liés à :
- (1) la conception et à la manipulation de l'appareil
 - (2) la réalisation en temps opportun du dispositif CES
 - (3) l'efficacité du dispositif CES

Le cas de la Butteuse Cloisonneuse

A. Problèmes liés à la conception et à la manipulation de l'appareil

La plupart des problèmes sont des problèmes déjà identifiés par l'IITA/SAFGRAD

- L'appareil utilisé est la première version asine de l'IITA/SAFGRAD, son poids relativement élevé a fait l'objet de plaintes de la part des paysans utilisateurs. Ce poids rendait difficile la rotation au bout du champ lorsque le paysan doit soulever la houe manga dont les mancherons se trouvent à 86 cm du sol, ce qui met à l'aise pour diriger mais rend difficile la rotation.
- L'âne se fatigue souvent avant l'opérateur, avec seulement un soc billonneur monté à l'arrière, la houe manga pèse 9,1 kg aux mancherons. Lorsque la cloisonneuse y est fixée elle pèse 18 kg aux mancherons (selon rapport IITA/SAFGRAD 1985). Pour résoudre ce problème les paysans qui disposent de deux ânes les utilisent en relai. Ce problème ne s'est pas posé chez deux paysans qui ont utilisé la traction bovine (monoboef) avec la version asine de l'appareil.
- Le caoutchouc utilisé dans le mécanisme d'arrêt ne permet pas souvent de former correctement la cloison car sa tension n'est pas facile à régler

- Les dimensions des ailes du soc billonneur-butteur utilisé sont assez importantes, ce qui ramène toute la terre aux pieds des plants et ne permet pas à la cloisonneuse de former de grandes cloisons
- La bonne manipulation du système de freinage a aussi constitué un problème pour les paysans par manque d'habitude.

B. Problèmes liés à la réalisation en temps opportun des billons cloisonnés.

Il se pose surtout un problème de synchronisation de la confection des billons cloisonnés avec la pluviométrie. A cause de la nature relativement compacte des sols, les paysans attendent généralement qu'une bonne pluie vienne mouiller assez profondément le sol avant de procéder à la confection des billons cloisonnés. Au cours de la saison 87, une telle pluie n'est généralement pas arrivée au moment opportun dans la période du deuxième sarclage. Ce qui a complètement empêché l'utilisation de l'appareil à Yalka dans la zone Soudano Sahélienne et a retardé la confection des billons cloisonnés à Kamsaoghin en zone Soudanienne.

C. Problèmes liés à l'efficacité des billons cloisonnés construits avec l'appareil

Les problèmes cités ci-dessus ne permettent pas souvent de confectionner des billons cloisonnés suffisamment solides pour résister aux pluies diluviennes survenant après la confection. Les billons et surtout les cloisons sont souvent facilement détruits par les pluies postérieures et perdent ainsi toute efficacité. Ceci favorise même parfois l'érosion du sol sur les terrains en pente.

L'IITA/SAFGRAD compte tenu des problèmes soulevés a mis au point une version plus légère de l'appareil qui pourrait être testé au cours des saisons prochaines.

Cas de la Roue Dentée

A. Problèmes liés à la conception et à la manipulation de l'appareil

La marche en culbutant de la roue dentée crée les dépressions, cependant cette marche crée des difficultés dans le contrôle de la direction qui parfois occasionne un sectionnement des plants à leur base par le soc billonneur-butteur. La roue dentée n'est pas bien adaptée à la houe manga si bien qu'il est nécessaire de raccourcir la chaîne d'attelage afin d'éviter que l'appareil ne tangué trop.

B. Problèmes liés à la réalisation en temps opportun des microbassins

Il s'agit du même problème de synchronisation de la confection du dispositif CES avec la pluviométrie mentionné plus haut dans le cas de la butteuse-cloisonneuse.

C. Problèmes liés à l'efficacité des microbassins

Les microbassins confectionnés avec la roue dentée étant des structures en dessous du niveau du sol sont généralement moins susceptibles à une destruction par les pluies postérieures, que les billons cloisonnés. Ce qui les a rendu relativement plus efficaces que les billons cloisonnés avec la butteuse cloisonneuse, les microbassins faits avec la roue dentée sont adaptés à une plus grande gamme de sols sableux que les billons cloisonnés à la butteuse cloisonneuse.

La simplicité du système de la roue dentée, les moindres difficultés liées à sa manipulation et sa plus grande efficacité sur une plus grande gamme de sols ont fait que les paysans ayant participé aux essais à Kamsaoghin en 1987 ont dans leur ensemble préféré la Roue Dentée à la butteuse cloisonneuse. La roue dentée a par ailleurs l'avantage sur le plan financier d'être moins coûteux (8000 CFA) que la butteuse cloisonneuse (20.000 CFA).

3.5 La Mécanisation du Semis avec le Semoir Type SISCOMA

L'essai du semoir s'est déroulé dans les deux villages où la Traction Animale est utilisée, à savoir : Yalka dans la zone Soudano Sahélienne et Kamsaoghin dans la zone Soudanienne. Huit ménages ont pu effectivement réaliser l'essai à Yalka contre six à Kamsaoghin. Malheureusement la mauvaise pluviométrie n'a pas permis d'avoir de bons rendements à Yalka dans la zone Soudano Sahélienne.

Les résultats obtenus (Tableaux 6 à 9) permettent de faire les constations suivantes :

1. La quantité de semences utilisée avec le semoir est environ deux fois supérieure à la quantité de semences utilisée au semis manuel, dans le cas du mil/niébe et du mil/sorgho à Yalka. La situation inverse s'observe à Kamsaoghin où la quantité de mil semée manuellement est supérieure à celle semée au semoir mais de façon non significative, et où la quantité de sorgho semée manuellement est deux fois supérieure à celle semée en utilisant le semoir.

Les différences observées s'expliquent surtout par des différences dans la grosseur des grains de semences et par des différences entre les densités de semis (poquets) qui sont généralement plus élevées dans le cas du semis manuel.

Les grains de mil à Yalka sont apparemment plus petits que les grains de mil et de sorgho à Kamsaoghin, sans doute pour des raisons pluviométriques aussi bien que génétiques. Il y aurait donc un problème d'inadaptation des trous du disque distributeur à la grosseur des grains qui occasionnerait de plus grandes pertes de semences lorsque les grains sont très petits comme dans le cas de Yalka. Cette hypothèse est par ailleurs soutenue par le nombre de plants par poquet en semis mécanique qui est plus élevé à Yalka qu'à Kamsaoghin.

2. Comparativement au semis manuel le semis mécanique permet une économie de temps de travail de 20 à 50 pourcent avec une équipe d'au moins deux personnes. La vitesse d'exécution du semis et par conséquent l'économie de main d'oeuvre sont plus élevées avec la traction bovine qu'avec la traction asine. La vitesse de semis mécanique est d'environ 14 heures par équipe et par hectare avec la traction asine, elle est d'environ 8 heures par équipe et par hectare avec la traction bovine.
3. Le taux de germination (poquets) est généralement le même dans les 2 cas (au moins 70%) ou supérieur dans le cas du semis mécanique.
4. Le nombre de plants par poquet dans le cas du semis mécanique (environ 10) est généralement le double du nombre de plants par poquet dans le cas du semis manuel (environ 5) ce qui devrait avoir comme conséquence un accroissement du temps de travail au démarriage.
5. Néanmoins, on constate généralement une économie de main d'oeuvre de l'ordre de 20% pendant le premier sarclage combiné au démarriage lorsque le semis est effectué avec le semoir, ceci est surtout dû au fait que le semis mécanique par le biais du rayonnage et du semis en ligne, et par le biais d'une réduction des mauvaises herbes due au binage autour des plants par les 2 pattes d'oies du semoir pendant le semis, rend le sarclage plus facile.
6. Le rendement obtenu avec le semis mécanique est généralement supérieur à celui obtenu avec le semis manuel. A Kamsaoghin le rendement moyen avec semoir était meilleur au rendement avec semis manuel d'environ 25% pour le mil et d'environ 40% pour le sorgho. Les moyennes de rendements pour les deux types de semis ne sont toutefois pas significativement différentes à 5% avec un test de T classique. Ce qui n'exclue pas l'hypothèse d'une supériorité probable de rendement dans le cas du semis mécanique, compte tenu du nombre restreint d'observations et dans la mesure où une telle hypothèse se vérifie dans cinq champs sur six à Kamsaoghin.

7. L'amélioration du rendement pourrait s'expliquer par le fait qu'il a été observé que les plants dans les parcelles semées au semoir survivent plus longtemps aux trous de sécheresse que les plants sur les parcelles semées manuellement ceci est dû au fait que les deux pattes d'oie de semoir font au moment du semis un travail du sol (binage) suffisant sur la ligne de semis pour réduire le taux d'émergence des mauvaises herbes sur cette ligne. Ceci réduit par conséquent la compétition hydrique entre les jeunes plants de céréales et les mauvaises herbes et permet aux jeunes plants de tolérer plus longtemps les périodes de sécheresse.
8. Le semoir s'avère efficace seulement sur sols meubles (sableux ou argileux) disposant d'une profondeur suffisante (au moins 10 cm). Il s'avère pratiquement inefficace sur sols caillouteux, sur sols latéritiques et sur sols peu profonds par manque de quantités suffisantes de terre ramassée par les pattes d'oies pour couvrir les semences avec la roue-tambour arrière.
9. Le semoir offre l'avantage d'effectuer simultanément le rayonnage, le semis et un travail superficiel du sol. Le manque de temps pour rayonner et/ou labourer avant le semis dès l'arrivée des premières pluies, associé au souci de ne pas réaliser des semis tardifs des variétés photosensibles constituent les principales raisons pour lesquelles bon nombre de paysans ne sèment pas en ligne ou ne labourent pas avant le semis. Le fait de ne pas semer en ligne accentue le goulot d'étranglement que constitue la disponibilité en main d'oeuvre pendant la période de sarclage, parce que le sarclage est plus facile et prends moins de temps lorsque le semis est réalisé en ligne. Par conséquent la nature polyvalente du semoir permet aussi de s'attaquer indirectement au goulot d'étranglement de la main d'oeuvre en période de sarclage. Néanmoins le rayonneur du semoir teste présente un défaut d'arimage et une tête insuffisamment lourde pour tracer des lignes bien droites et bien visibles, défaut qui peuvent être facilement corrigés.

10. Un inconvenient majeur du semoir est la difficulté de l'utiliser pour ressemer sur les portions de ligne où il y a eu des problèmes de germination ou de fanaison par cause de sécheresse. Néanmoins, même avec un resemis manuel sur des portions de ligne, l'appareil permet d'économiser du temps et de l'énergie particulièrement pour les femmes, qui traditionnellement interviennent beaucoup plus que les hommes dans les opérations de semis, en plus de leurs tâches domestiques quotidiennes.
11. Les calculs économiques (Tableau 10) réalisés sur la base des observations faites à Kamsaoghin en 1987 suggèrent que la rentabilité des investissements dans le semis mécanique est relativement faible dans les champs de petit mil et beaucoup plus élevée dans les champs de sorgho. Le taux de rentabilité est estimé en moyenne à environ 2% par an pour une superficie de 3 hectares de mil semé avec le semoir, alors qu'il est estimé à 10% pour 2 hectares de sorgho et à 16% pour 3 hectares de sorgho.
12. Les paysans ayant participé à l'essai ont dans leur ensemble apprécié les avantages du semoir particulièrement l'économie en temps de travail et en effort physique, le rayonnage et le travail du sol simultané, et l'effet négatif sur l'émergence des mauvaises herbes le long de la ligne de semis. L'équipement est fort apprécié par les paysannes tandis que la plupart de leurs maris pensent qu'avec un tel équipement ils pourraient s'occuper eux mêmes du semis et permettre à leurs femmes de vaquer à d'autres occupations. Le coût relativement élevé du semoir (80.000 CFA) a été jugé comme un facteur limitant qui pourrait être atténué si l'équipement est fourni sur la base de crédit. Deux des paysans se sont montrés disposés à acquérir l'équipement immédiatement s'ils pouvaient entrer en contact avec un fournisseur qui serait disposé à le leur fournir avec quelques avantages de crédit.

4. CONCLUSION

- . Les fortes variations des conditions environnementales, des conditions pluviométriques et des conditions de gestion d'un champ à l'autre, d'une exploitation à une autre, d'une région à une autre et d'une année à l'autre sur le Plateau Mossi nous amènent à conclure que sur le plan méthodologique il serait préférable d'évaluer les performances des variétés en termes de probabilités de succès ou d'amélioration (amélioration de rendements ou du goût vis à vis des variétés locales correspondantes) dans le temps, dans l'espace et selon les conditions de gestion sur la base des distributions de fréquences observées dans plusieurs sites au cours de plusieurs années, plutôt qu'en terme d'effets moyens sur les rendements par exemple. L'effet moyen étant très instable à cause des sources de variations sus mentionnées. L'évaluation en termes de probabilités indiquerait en même temps les risques associés à l'adoption de la technologie et les chances d'adoption.
- . Les essais sous gestion paysanne conduisent à une randomisation des traitements (y compris les témoins) à travers des champs dispersés de différents ménages plutôt que sur un bloc expérimental géographiquement bien délimité. L'utilisation dans l'analyse des essais sous gestion paysanne des méthodes classiques d'analyse adaptées aux dispositifs expérimentaux utilisés en station est à notre avis erronée et conduit à des erreurs d'interprétation. Compte tenu de la grande hétérogénéité des conditions de sol et de gestion d'un paysan à l'autre, les sources de variation sont beaucoup plus nombreuses dans les essais sous gestion paysanne que sur la station ou sur la sous station de recherche en milieu paysan. Par exemple, l'usage des tests statistiques classiques tel que l'analyse de variance conduit à la comparaison du rendement d'une nouvelle variété testée chez le paysan x au témoin chez le paysan y dans des conditions de sol et de gestion totalement différentes. Ainsi on peut observer que bien que le rendement de la variété nouvelle soit nettement supérieur à celui du témoin chez chacun des paysans ayant participé à l'essai, pris séparément, les statistiques classiques (F, T bilatéral ou même T unilatéral) peuvent indiquer des différences non significatives au seuil de 5%.

- . Par conséquent il serait mieux de procéder dans l'analyse des résultats d'essais sous gestion paysanne à des analyses de covariance plutôt qu'à des analyses de variances. L'analyse de covariance consistant à utiliser la technique de régression multiple pour estimer et isoler les effets de variables quantitatives et qualitatives (introduites sous forme de variables muettes) sur la variable dépendante. Les tests de signification des estimations de paramètres ainsi obtenues donnent des indications beaucoup plus fiables et plus rigoureuses que l'analyse de variance. Nous n'avons pas pu utiliser cette technique dans le présent rapport à cause du faible nombre de données fiables qui conduirait à des degrés de liberté insuffisants, étant donné le grand nombre de sources, de variations.
- . Une évaluation se fait en fonction des objectifs à atteindre par le paysan ou par la communauté. Par conséquent une définition correcte des critères d'évaluation ne peut se faire qu'en fonction de tels objectifs. Malheureusement la recherche agricole a pendant trop longtemps ignoré les objectifs poursuivis par les paysans Africains et a assimilé ces objectifs à l'objectif de maximisation de profit des paysans des pays occidentaux où la plupart des chercheurs ont reçu leur formation professionnelle. Même dans une telle optique il y a une grande tendance à ignorer les coûts de production ainsi que les fluctuations des prix des produits et à se concentrer sur les rendements. Il est nécessaire de définir des critères d'évaluation basés sur les objectifs du paysan Mossi qui se situe beaucoup plus dans une économie de subsistance que dans une économie marchande. Les enquêtes et les tests en milieu paysan permettront de définir et préciser les critères d'évaluation les plus appropriés, car quoi qu'il en soit nul ne peut transformer l'agriculture traditionnelle à la place du paysan et il importe de tenir compte des facteurs qui déterminent les choix technologiques de ce dernier.
- . Dans le domaine des cultures par exemple, les enquêtes diagnostiques nous ont permis d'identifier des objectifs de satisfaction de besoins alimentaires en période de soudure, des besoins de sécurité alimentaire minimale, de sécurité alimentaire complémentaire, de recherche de ressources monétaires et de satisfaction d'obligations sociales (Prudencio 1987 a,b). Dans le cas de la satisfaction des besoins alimentaires en période de soudure par exemple, la précocité de la variété est généralement

considérée comme un critère de choix plus important que le rendement car il ne sert à rien pour le paysan d'avoir une variété de maïs à haut rendement récoltable dans 80 jours alors que dans 60 jours il n'aura plus rien à manger. Il est tout à fait normal que dans ces conditions le paysan préfère une variété de 60 jours même avec un rendement plus bas. Dans ces conditions il est incorrect de comparer une variété sélectionnée de 70 jours à une variété locale de 60 jours et crier victoire s'il s'avère que la variété sélectionnée a un rendement plus élevé que la variété locale. Ceci indique l'importance de la planification ou de la synchronisation des besoins et des disponibilités alimentaires dans le temps au sein d'une économie de subsistance. Ceci indique également la nécessité d'utiliser comme témoins dans les essais variétaux des variétés locales aux cycles et fonctions semblables à ceux des variétés sélectionnées.

- . Le risque de production associé à une technologie donnée est un critère d'évaluation très important pour le paysan beaucoup plus important pour le paysan dans une économie de subsistance que pour le paysan engagé dans une économie marchande, car la vie du premier en dépend. Il importe donc de tenir compte des variations de performances dans le temps et l'espace pour estimer les risques associés aux technologies agricoles.
- . L'absence d'un marché concurrentiel du travail rural ne permet pas d'appréhender correctement le coût d'opportunité de la main d'oeuvre pour différentes activités agricoles. Ceci rend problématique l'évaluation de nouvelles technologies particulièrement lorsqu'elle concerne des activités inexistantes dans les systèmes traditionnels, tel que le cloisonnement de billons ou le fauchage des légumineuses fourragères. La conception dimensionnelle du travail agricole par le paysan étant beaucoup plus énergétique et physiologique que chronologique, il importe d'utiliser des coûts de main d'oeuvre reflétant les différences d'efforts physiques et autres sacrifices requis dans l'accomplissement de chaque activité agricole pour aboutir à des évaluations économiques plus correctes des nouvelles technologies. L'application du coût d'opportunité de la main d'oeuvre d'une activité à une autre activité ou l'usage d'un coût d'opportunité uniforme de la main d'oeuvre pour toutes les activités agricoles peut conduire à des erreurs d'évaluation.

- . En conditions de pluviométrie relativement mauvaise comme en 1987 les chances de succès des variétés sélectionnées (IRAT 204, ICSV 1001 ET ICSV 1002) sont faibles avec ou sans fumures minérales mais ces chances sont nettement améliorées en présence de techniques de conservation de l'eau dans le sol, ceci démontre l'importance des techniques d'économie de l'eau dans le sol pour l'amélioration de la productivité agricole sur le Plateau Mossi. Les résultats indiquent aussi qu'il existe toujours une certaine proportion de paysans, même si elle est faible, qui se trouvent dans des conditions favorables au succès de l'une ou l'autre des technologies. Par conséquent il n'est pas nécessaire d'attendre qu'une technologie ait du succès ou soit en mesure de réussir chez tous les paysans avant de procéder à sa vulgarisation. La vulgarisation peut être amorcée une fois que après une période raisonnable d'essais en milieu paysan dans un nombre raisonnable de sites, la technologie s'avère bénéfique dans un certain nombre de cas qui permettent de préciser les domaines de recommandations. Par exemple, les résultats obtenus en 1987 suggèrent que si elles sont vulgarisées les variétés sélectionnées qui ont été testées sont susceptibles d'être adoptées par une certaine proportion des paysans ou sur une certaine proportion des superficies cultivées avec fumure (15% dans les deux villages Soudanais) ou sans fumure (30% dans les trois villages). Une multiplication des essais sous gestion paysanne dans au moins un pourcent des villages sur une période minimale de trois ans devront permettre d'obtenir des proportions assez fiables et de préciser les domaines de recommandations.
- . La possibilité d'introduire la culture pure de niébé sur le Plateau Mossi comme culture de rente n'apparaît pas selon les résultats de la saison comme une alternative économiquement prometteuse, particulièrement à cause du coût élevé des traitements insecticides. Le choix actuel des paysans qui consiste à pratiquer la monoculture de l'arachide comme culture de rente paraît beaucoup plus rationnel. Il serait donc nécessaire de baisser considérablement le coût des traitements insecticides pour faire de la monoculture de niébé une alternative viable. L'association du niébé avec des plantes à propriétés insecticides, ou la résistance aux attaques d'insectes pourraient peut-être rendre l'option plus attrayante sur le plan économique.

. Comme indiqué par les résultats des essais, l'effet des techniques d'économie de l'eau dans le sol telles que le billon cloisonné ou les microbassins de captage d'humidité est en général nettement positif et incontestable. Toutefois la confection manuelle de tels dispositifs bien que paraissant économiquement rentable dans plusieurs cas ne peut se limiter qu'à de petites superficies à cause de la contrainte que constitue la faible disponibilité de main d'œuvre pendant les périodes critiques de la saison agricole. Pour faire face à cette contrainte et permettre d'élargir les superficies couvertes par les dispositifs d'économie de l'eau dans le sol la butteuse cloisonneuse et la roue ovale dentée offrent de réels espoirs.

Toutefois comme l'indiquent les résultats de la saison 1987, la roue ovale dentée de l'ICRISAT, également connue sous le nom de "oeuf de Matlon" paraît avoir de plus grandes chances d'adoption que la butteuse cloisonneuse. Ceci est non seulement dû à une plus grande efficacité du dispositif CES confectionné par l'équipement qui a permis d'accroître les rendements de près de 45% en 1987, mais aussi à la simplicité de l'appareil qui rend facile son utilisation, et à son coût peu élevé (8000 CFA) comparativement à la butteuse cloisonneuse (20.000 CFA).

. La roue dentée devrait être soumise le plus tôt possible à des tests à plus grande échelle en milieu paysan et si les agro-pédologues estiment que son utilisation ne présente aucun danger à moyen ou long terme pour le sol, elle devrait faire l'objet d'une pré vulgarisation et d'une vulgarisation dès que possible. Quant à la butteuse cloisonneuse elle mérite d'être encore testée dans sa forme plus légère. Les difficultés d'utilisation de la version asine originale sont réelles mais elles sont toutefois amoindries avec une traction monobovine et avec l'expérience. Il importe de déterminer les conditions dans lesquelles la butteuse cloisonneuse dans sa version originale ou améliorée peut constituer la meilleure technique d'économie de l'eau dans le sol. Il importe également de prendre en considération les techniques traditionnelles d'économie de l'eau dans le sol telle que les cordons de pierres, le paillage, le zaï, etc pour des améliorations possibles et laisser à chaque paysan le soin de choisir selon ses conditions la technique qui lui paraît la plus profitable et la plus accessible pour chacun de ses champs.

. Un travail superficiel du sol effectué simultanément avec le semis et permettant de faire une certaine économie d'eau dans le sol et de réduire les exigences en main d'œuvre au semis et au sarclage constitue une alternative très attrayante comme l'ont démontré les résultats des tests du semoir à traction animale.

L'alternative est suffisamment attrayante au point d'amener certains des paysans chez qui les tests ont été conduits à exprimer leur désir d'acquiescer l'équipement. Le coût relativement élevé du semoir (80.000 CFA) paraît néanmoins fort dissuasif aux yeux de la plupart des paysans. L'aspect attractif du semoir réside dans sa capacité de permettre l'exécution simultanée de plusieurs opérations (rayonnage, semis, binage). L'équipement dans sa forme actuelle serait trop lourd et trop coûteux et a quelques problèmes de fonctionnement. Il importe de relancer la recherche sur le machinisme agricole au Burkina Faso pour que le principe de simultanéité de l'exécution de plusieurs opérations soit utilisé dans la mise au point d'équipements agricoles simples capables de réduire la demande en main d'œuvre et les efforts physiques déployés par les paysans. Tous les paysans du monde ont toujours été vivement intéressés par des technologies pouvant leur permettre de réduire les efforts physiques à déployer dans l'accomplissement des durs labeurs agricoles, et il importe de noter que toute technologie nouvelle qui nécessite l'usage de la main d'œuvre mais qui n'est pas précédée ou accompagnée par une technique d'économie de main d'œuvre ou d'effort physique a très peu de chances d'adoption. Le développement technologique passe nécessairement par le développement de technologies permettant d'économiser de la main d'œuvre et d'effort physique. C'est une leçon de l'histoire que beaucoup de chercheurs et de développeurs tendent à oublier en se berçant dans l'illusion que leur technologie est la plus susceptible d'améliorer les conditions de vie du paysan. La diffusion plutôt rapide du triangle polyvalent de la FAO ou houe Manga sur le Plateau Mossi constitue une preuve de cette assertion. La recherche agricole pourrait chercher à adapter le triangle polyvalent de manière à l'utiliser pour le semis simultanément avec le rayonnage d'une part et pour sarcler et construire des dispositifs d'économie de l'eau également de manière simultanée, d'autre part.

Option 1 : Comparaison de Rendements

Tableau 2. Variété Locale et Variété Améliorée Gestion Traditionnelle

Paysan	Variété Sélectionnée	Rendements		Différence Rdmt $\frac{VS-VL}{VL}$	Village
		Var. Locale kg/ha	Var. Sélectionnée kg/ha		
KABORE Amado	ICSV 1002	160	9	- 94%	Kamsaoghin
KABOGO Tiga	"	255	168	- 34%	Kamsi
" Loutbo	"	188	125	- 34%	"
" Niouga	"	165	278	- 68%	"
" Koudougou D.	"	150	63	- 58%	"
KABORE Wang Naba	"	260	283	- 9%	"
\bar{X} (s) KAMSI		204 (51)	183 (96)	- 10%	
OUEDRAOGO Ousmane K.	IRAT 204	235	86	- 63%	Yalka
" Ousmane Bimbila	"	400	108	- 73%	"
KABORE Salam	"	15	39	+ 160%	"
\bar{X} (s) YALKA		217 (193)	78 (35)	- 64%	
KABORE Boukary CDR	ICSV 1001	406	125	- 69%	Kamsaoghin
" Mahamoudou	"	567	383	- 32%	"
" Salif	"				"
" Joseph	"	1347	513	- 62%	"
KABOGO Noaga	"	550	400	- 27%	Kamsi
KABORE Renghin	"	238	40	- 83%	"
\bar{X} (s)					

Variété Locale > Variété Améliorée 12 cas / 15

ICSV 1002 VL > VS dans 4 cas / 6

IRAT 204 VL > VS dans 2 cas / 3

Framida VL > VS dans 6 cas / 6

Tableau 3. Calculs Economiques Option 2Variété Locale Gestion Traditionnelle et

1- Variété Locale + Engrais

2- Variété Sélectionné + Engrais

Paysan	Var: locale kg/ha	VL + E kg/ha	AB f/ha	$\frac{\Delta V}{\Delta C}$	Type VS	VS + E kg/ha	A B	$\frac{\Delta V}{\Delta C}$	Village
ZOROME Salam	15	73	< 0		IRAT 204	123	< 0		Yalka
O. Ousmane B.	400	300	< 0		"	210	< 0		"
O. Ousmane K.	235	408	< 0		"	174	< 0		"
YAMEOGO Tiga	255	335	< 0		ICSV 1002	325	< 0		Kamsi
YAMEOGO Loutbo	188	75	< 0		"	250	< 0		"
"- Niouga	165	240	< 0		"	313	< 0		"
"- K. Daniel	150	70	< 0		"	100	< 0		"
KABORE B.CDR	406	844	11250	2,1	ICSV 1001	469	< 0		Kamsaoghin
KABORE Renghin	238	300	< 0		"	70	< 0		Kamsi
YAMEOGO Noaga	550	n.d.			"	1000	11850	2,1	Kamsi
\bar{x}									

VL et IRAT 204 0 cas / 3 à Yalka

VL et ICSV 1002 0 cas / 4 à Kamsi

VL 1 cas / 2 à Kamsi et Kamsaoghin*

ICSV 1001 1 cas / 3 à Kamsi et Kamsaoghin

Variété Locale + Gestion Traditionnelle = meilleur choix dans 17 cas / 19.

AB = Bénéfice Additionnelle

AC = Coût Additionnel

 $\frac{\Delta V}{\Delta C}$ = Rapport Valeur Additionnelle sur Coût Additionnel

Calculs Economiques Option 3

Tableau 4. Variété Locale

Gestion Traditionnelle

1. Variété Locale + Billons cloisonnés Manuellement
- et 2. " " + " " + Engrais
3. Variété Sélectionnée + " " " "
4. " " + " " " "

Paysan	Var. Locale kg/ha $\bar{w} = F/\text{heure}$	VL + BC kg/ha	ΔB	$\frac{\Delta V}{\Delta C}$	VL + BC + E kg/ha	ΔB	$\frac{\Delta V}{\Delta C}$	VS + BC kg/ha	ΔB	$\frac{\Delta V}{\Delta C}$	VS + BC + E kg/ha	ΔB (W)	$\frac{\Delta V}{\Delta C}$	w de BC à**	VS	Village
ZOROME Salam	15 $\bar{w} = 1,2$	0	< 0		0	< 0		108	< 0		325 * $\bar{w} = 8$	= 0	1	51	IRAT 204	Yalka
O. Ousmane Kimba	235 $\bar{w} = 20$	280	< 0		720* $\bar{w} = 36$	> 0	1,9	198	< 0		195	< 0		136	IRAT 204	Yalka
O. Ousmane Bambila	400* $\bar{w} = 33$	396	< 0		311	< 0		92	< 0		468	< 0			IRAT 204	Yalka
YAMOGO Noaga	550 $\bar{w} = 55$	1000 $\bar{w} = 78$	> 0	2,9	1700 $\bar{w} = 116$	> 0	3,1	750 $\bar{w} = 58$	> 0	1,3	1850* $\bar{w} = 127$	> 0	3,4	384	ICSV 1001	Kamsi
YAMOGO Tiga	255 ($\bar{w} = 25$)	375 $\bar{w} = 32$	> 0	2,7	755* $\bar{w} = 46$	> 0	1,95	308 $\bar{w} = 26$	= 0	1	763 $\bar{w} = 46$	> 0	1,9	160	ICSV 1002	Kamsi

\bar{w} = remuneration moyenne de la main d'oeuvre par hectare après déduction du coût d'engrais au besoin.

Temps de W : Yalka 600h + 100 pour BC (Billons cloisonnés)

(Travail) : Kamsi 500h + 140 pour Noaga, 500 + 90 pour Tiga

* : Meilleur choix économique par paysan

ΔB = Bénéfice Additionnel.

coût engrais 10625F/ha (avec main d'oeuvre application)

coût semences = 10 kg à 500F

** Rémunération d'une heure de travail pour confectionner les BC

$\frac{\Delta V}{\Delta C}$ = Rapport Valeur Additionnelle sur Coût Additionnel

Tableau 5. Résultats Essai de Système d'Economie de l'eau avec Pratique Traditionnelle.
Roue Dentée et Butteuse Cloisonneuse à Kamsaoghin. Calculs Economiques

Paysan	cul- ture	Té- moins kg/ ha	Variété Locale + E						Var.	Témoin kg/ha	Variété Sélectionnée + E						Temps de (nb pers) (animal)
			R D kg/ ha	AB	AV AC	B C kg/ ha	AB	AV AC			R.D Δ kg/ha	AB	ΔV ΔC	B C kg/ha	AB	ΔV ΔC	
KABORE Amado Bila	SB	160	288	3850	2,5	317	2962	1,6	IGSV 1002	9	58	< 0	< 0	49	< 0	< 0	Δw, RD = 10 (2) A Δw, BC = 12,5 (3) A
KABORE Boukary CDR (sans engrais)	SR	406	750	14690	6,8	219	< 0	< 0	IGSV 1001	vs:125 vl:406	625	22500 8450	10,0 4,4	94	< 0	< 0	Δw, RD = 7,5 (3) A Δw, BC = 11,1 (3) A
" " " (avec engrais)	SR	844	1188	14700	6,8	844	< 0	< 0	"	vs:469 vl:844	1000	24038 5274	10,5 3,0	688	6364 < 0	2,4 < 0	" "
KABORE Zachari	SR	2767	1692	< 0	< 0	1291	< 0	< 0	-	-	-	-	-	-	-	-	Δw, RD = 7,5 (3) B Δw, BC = 8,8 (3) B
KABORE Oscar	SR	1060	1340	11681	6,0	1211	2710	1,6	-	-	-	-	-	-	-	-	Δw, RD = 8,6 (2) B (mono) Δw, BC = 15,9 (2) B (mono)
KABORE Mahamoud	SR	567	603	< 0	< 0	-	-	-	IGSV 1001	vs:383 vl:567	904	21355 +2105	5,5 3,6	-	-	-	Δw, RD = 23 (2) A
KABORE Mady	SB	276	416	3291	1,9	404	260	1,0	-	-	-	-	-	-	-	-	Δw, RD = 10,6 (4) A Δw, BC = 18,3 (3) A
Moyennes cas ΔB > 0		549	796	9650	4,8	644	1980	1,4	-	vs:326 vl:606	843 (195)	22630 8609	8,7 3,7	688	6364	2,4	
% cas Acceptables		5/7 = 71%				0/6 = 0				3/4 = 75%				vs:1/3 vl: 0			
Amélioration-Rndt		+ 45%				+ 17%				+ 158% (vis à vis VS) + 39% (vis à vis VL)				47% < 0			

Main d'oeuvre évaluée à 50f/heure, 1 heure de service de charrue + animal de trait = 65f/heure (Base 13000f/an et 200 heures d'utilisation). Roue Dentée amortie sur 5 ans au coût de 900f/ha/an (usage sur 2 ha/an). Butteuse cloisonneuse amortie sur 5 ans au coût de 2200f/ha/an (usage sur 2 ha) coût de semences sélectionnées non déduites mais peut être évalué à 500f/ha (10 kg/ha à 50f/kg).
RD = Roue Dentée BC = Butteuse Cloisonneuse AB = Bénéfice Additionnelle en CFA/ha
ΔV = Ratio Valeur Additionnelle sur Coût Additionnel w = Temps supplémentaire de travail en heure par ha et par équipe
ΔC

Tableau 6 Résultats Essai Semoir Traction Asine

Yalka

	Semis Mécanique	Semis Manuel	Différence Test de T
Superficie de chaque parcelle	1000 m ²	1000 m ²	-
Nb de Parcelles	4	4	
Type de sol	Sableux (2) argileux (2)	Sableux (2), argileux (2)	
Préparation du sol	Semis à plat	Semis à plat	
Dates de semis	23/06/87 (1) 26/06/87 (2), 31/06/87 (1)	23/06/87 (1) 26/06/87 (2), 31/06/87 (1)	
<u>Quantité de Semences, kg/ha</u>			
Mil/nibé (2 champs sur sol sableux)	7,75 kg/0,9 kg/ha	3,75 kg/0,6 kg/ha	
Mil + sorgho (2 champs sur sol argileux)	8,25 kg/ha	4,75 kg/ha	S**
- <u>Temps de semis mécanique</u> par équipe de 2 ou 3 personnes			
- sol léger	12,3h/eq/ha	-	
- sol lourd	17,4h/eq/ha		
	} moyenne = 14,8h/eq/ha		
- Temps total de semis manuel (heures d'hommes et femmes)	-	37 hw/ha	
Densité de semis (poquets/ha) écartement mécanique: (0,5 x 0,8)	24000	32500	S**
Taux de germination	76 %	88 %	n
Plants par poquet	10	5	S**
Temps de 1er sarclage + démarrage (heures totale de travail par ha) (1)	198 hw/ha	254 hw/ha	S*
<u>Rendement grain kg/ha</u>			
1 champ sur 4	125 kg/ha	36 kg/ha	S**
3 champs sur 4	0	0	

(1) Les chiffres entre parenthèses indiquent le nombre de champs concernés

s = Différence significative S** = Différence significative à 5%,

s* = Différence significative à 10%

eq = Equipe d'au moins deux personnes

hw = Heures de travail d'hommes et femmes confondues

Tableau 7. Résultats Essai Semoir Traction Bovine (2 boeufs)

Yalka

	Semis Mécanique	Semis Manuel	Diffé- rence Test de
Superficie de chaque parcelle	1000 m ²	1000 m ²	
Nombre de parcelles	4	4	
Type de sol	Sableux (3), Limoneux (1)	Sableux (3), Limoneux (1)	
Préparation du sol	Labour (2) A plat (2)	Labour (2) A plat (2)	
Dates de semis	29/07/87 (1), 30/07/87 (1) 31/07/87 (2)	29/7/87 (1), 30/7/87 (1) 31/7/87 (2)	
Quantité de semences			
Mil (3 champs)	7,5 kg/ha	4,5 kg/ha	S**
Mil + niébè (1 champ)	6,5 + 0,5 kg/ha	3,5 + 0,75 kg/ha	S
Temps de semis mécanique pour équipe de 3 personnes	8,4h/équipe/ha	-	
Temps de semis Manuel en heures pour une personne par hectare	-	32,2 hw/ha	S**
Densité de semis (poquets/ha)	21 000	30000	S**
Taux de germination (poquets)	99 %	83 %	n s
Semences par poquet	15	7	S**
Temps de 1er sarclage et marriage, heures de travail/ ha pour 1 champ	137 hw/ha	174 hw/ha	S
Rendement grain kg/ha	(économie de	21 %)	
1 champ sur 4	55 kg/ha	64 kg/ha	
3 champs sur 4	0	0	

Tableau 8. Résultats Essai Semoir Traction Asine

Kamsaoshin

Culture = Mil

	Semis Mécanique	Semis Manuel	Temps de Traction
Superficie de la parcelle	1150 m ²	1150 m ²	
Nombre de Parcelles	3	3	
Type de Sol	Sableux (2), Sable-argileux (1)	Sableux (2), Sable-argileux (1)	
Préparation du sol	Semis à plat (2) Labour (1)	Semis à plat (2) Labour (1)	
Date de Semis	8 à 14-7-87	8 à 14-7-87	
<u>Quantité de Semences kg/ha, mil</u>	7,2	10	
(erreur standard)	(1.0)	(6)	
<u>Temps de Semis Mécanique</u>			
Par équipe de 2 ou 3 personnes			
- Sol léger	10,7h/équipe/ha		
- Sol lourd			
<u>Temps total de semis manuel</u>	-	50 heures de w/pers/ha	
Densité de Semis (Poquets/ha)	22,758 (2966)	27.543 (6912)	
Taux de germination %	77 (12)	71 (8)	
Plants par poquet	10,9 (2,6)	5,3 (1,7)	
<u>Temps de 1er sarclage +</u>			
<u>Demarriage</u>	195 (84)	182 (55)	
<u>Rendement grain kg/ha</u>	396 (316)	314 (293)	
	Supérieur dans 2 cas/3		
Coefficient de battage, %	65 (7,5)	72 (8,5)	

Tableau 9. Résultats Essai Semoir Traction Asine Mamsaorhin
Culture = Sorgho Blanc

	Semis Mécanique	Semis Manuel
Superficie de la parcelle	977 m ²	977 m ²
Nombre de parcelles	3	3
Type de sol	Sableux (2), argileux (1)	
Préparation du sol	Flat (1), rayonnage (1) Labour (1)	- idem -
Date de semis	27/6/87 au 14/7/87	
<u>Quantité de Semences</u>		
Sorgho	6,3	12,25
<u>Temps de Semis</u> h/ha	(0,63)	(6,0)
par équipe de 2 ou 3 personnes		
- sol léger	17 h/équipe/ha	
- sol lourd		
<u>Temps total de semis manuel</u>		65 h de w/ha
Densité de semis (poquets/ha)	16465 (1 cas)	32302 (1 cas)
Taux de germination	63% (1 cas)	35% (1 cas)
plants par poquet	9 (1,3)	4,3 (0,3) S**
<u>Temps de 1er sarclage + Demarriage</u>	166 h de w (68)	228 (47) ns
<u>Rendement grain, kg/ha</u>	795 (703)	567 (636) ns
	Supérieur 3 cas/3	
Coefficient de battage	64%	60%

1988-05

TESTS ET EVALUATIONS ECONOMIQUES DES TECHNOLOGIES AGRICOLES NOUVELLES SOUS GESTION PAYSANNE DANS LES VILLAGES RSP DU PLATEAU MOSSI RESULTATS DE LA SAISON 1987/1988

PRUDENCIO, Y. Coffi

AU-SAFGRAD

<http://archives.au.int/handle/123456789/5530>

Downloaded from African Union Common Repository